

PUB. NO.: 54-095183 [JP 54095183 A]
PUBLISHED: July 27, 1979 (19790727)
INVENTOR(s): ODATE MITSUO
APPLICANT(s): MITSUBISHI ELECTRIC CORP [000601] (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)
APPL NO.: 53-003125 [JP 783125]
FILED: January 13, 1978 (19780113)
INTL CLASS: [2] H01L-025/10
JAPIO CLASS: 42.2 (ELECTRONICS — Solid State Components)
JOURNAL: Section: E, Section No. 141, Vol. 03, No. 117, Pg. 127,
September 29, 1979 (19790929)

ABSTRACT

PURPOSE: To reduce the distortion applied to an element when an electrode is brought into contact with the element by pressure, by interposing a powder metallic layer with a particle diameter below 2.μm.

CONSTITUTION: A powder layer 7 with approximately 0.5 mm thickness is generated on the capacity bottom face of base electrode 2 and case 3. Element 1 is put on layer 7 so that electrode 13b may be at the top. Insulating ring 5 is inserted to leading-out electrode 4, and plate spring 6 is inserted. After that, the pressure over three times as large as the spring force of plate spring 6 is applied to solidify layer 7; and after the plate spring is fixed by a protrusion, a device is completed by welding and connection. In this structure, since powder layer 7 becomes a pressure buffering materials and the warp of element 1 is not reformed, element 1 is prevented from being affected by the distortion to a Si substrate and cracking. The thermal resistance and forward voltage drop are reduced.

⑥Int. Cl.⁷ 横断記号 ⑨日本分類 9935 C 21
H 01 L 25/10

⑨公開 昭和54年(1979)7月27日
6741—5F

発明の教 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑧加圧接触形半導体装置

電機株式会社北伊丹製作所内

出 願 人 三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2

番3号

⑨代 理 人 弁理士 長野信一

外1名

⑨特 願 昭53—3125

⑨出 願 昭53(1978)1月13日

⑨発 明 者 大館光雄
伊丹市瑞原4丁目1番地 三菱

明 細 書

1. 発明の名称

加圧接触形半導体装置

2. 特許請求の範囲

少なくとも1つのPN接合を有する半導体素子の両主面に主電極がそれぞれ加圧接触された構造の加圧接触形半導体装置において、前記半導体素子の少なくとも1つの主面と主電極との間に2mm以下の粒子径をもつ粉末金属からなる粉末金属層を介在させることを特徴とする加圧接触形半導体装置。

3. 発明の詳細な説明

本発明は半導体素子の両主面に主電極をそれぞれ加圧接触した構造の半導体装置に關し、特に半導体素子に加わるストレスを緩和させるようにして加圧接触形半導体装置に關するものである。一般に、高出力の加圧接触形半導体装置において、半導体素子と主電極(ベース電極)間の熱的、電氣的な接触抵抗を小さくする必要がある。従来、これらの接触抵抗を小さくする手段として

は、半導体素子をラッピングして平面度および平行度を小さくしたり、半導体素子と主電極との間に素かい金属例えば銀、金などの金属膜を挿入したり、半導体素子と主電極間の圧力刀を大きくしたりすることが行なわれている。

ところで、加圧接触形半導体装置においては、半導体素子として、少なくとも1つのPN接合を有する円板状のシリコン板と、このシリコン板と熱膨張係数の類似した金属例えばモリブデン、チタニウムなどの支持板とをアルミニウム、ニッケルなどのヘードソルダーを用いて真空中又は不活性ガス中などにかつ高真空で接合および合金層を形成したものが用いられている。しかし、前記シリコン板と支持板とをヘードソルダーを用いて接合および合金層を形成する場合前記ヘードソルダーは処理温度が高いためシリコン板と支持板間の熱膨張係数差によつて前記処理時にシリコン板の周縁部でストレスが起り、それが半導体素子の電氣的特性を阻害せたり、或は各材料の熱膨張係数の違いによるバイシム作用によりシリコン板が大

きくせらるため、シリコン板のせりによるラッキングが発生していた。前記半導体素子の電氣特性を改善するためにはシリコン板と支持板の各々の材料の厚みの関係から支持板を薄くすることによりシリコン板のストレスを軽減することができ、シリコン板の支持板を薄くするとシリコン板に對するせりを増大することになる。したがつて、このように支持板を薄くした状態で前記半導体素子と主電極間に圧力刀を加えてこれらを加圧接触すると、前記シリコン板のせりを矯正することになるから、逆にシリコン板へのストレスが増えたり、シリコン板にラッキングが生じたりするという問題がある。

本発明はこのような点に鑑みてなされたもので、その目的とするところは半導体素子に加わるストレスを緩和させることにより半導体素子をラッキングから保護することができても加圧接触形半導体装置を提供することにある。

本発明の他の目的は半導体素子と主電極間の熱的、電氣的な接触抵抗を低減化することができても加圧接触形半導体装置を提供することにある。

このような目的を達成するため、本発明は、半導体素子の一つの主面と主電極との間に2mm以下の粒子径をもつ粉末金属からなる粉末金属層を介在させて加圧保持するようにして製造の加圧接触形半導体装置を特徴とするものである。以下、図面を用いて本発明を詳細に説明する。

第1図は本発明を加圧接触形ダイオードに用いた一例を示す断面図である。この半導体素子(1)は第2図に示すように、PN⁺層を有するシリコン板(11)と、このシリコン板(11)を保護するモリブデンからなる支持板(12)と、シリコン板(11)と支持板(12)とを覆っているアルミニウム—チタン—シリコン合金層(13)と、シリコン合金層(13)の上面に鍍層形成されたアルミニウムからなる電極(13a)とから構成されている。この電極(13a)は外部引出し用の1つの主電極を構成する。ベース電極(13)はこのベース電極(13)との接触面が進行されて列止される鉄よりなるケース、(13)は前記ベース電極(13)と異なる1つの主電極を構成する。

図からなる引出し電極、(5)はワイヤからなる接地リング、(6)は本発明よりなる面ベース、(7)は前記支持板(12)と引出し電極(4)間に介在されて形成される粉末金属層で、この粉末金属層(7)は粒子径2mmを有する粉末アルミニウムからなり、使用に際し予め前記粉末アルミニウムを水中で還元するか又は焼くによるエッチングにより酸化皮膜の酸化膜を除去したものである。

次に上記接触部の半導体装置の組立てを説明する。まず、ベース電極(2)とケース(3)よりなる容器底面にアルミニウム粉末を厚み0.5mm程度に敷いて粉末金属層(7)を形成する。次いで、半導体素子(1)を電極(13a)が上に、その支持板(12)が下になるように前記粉末金属層(7)上に載置する。一方、引出し電極(4)に接地リング(5)を挿入し、その上端面(6)を上側が凹面となるように挿入する。そして、このように引出し電極(4)を前記半導体素子(1)上に載置する。しかるは、例えば前記圧力刀を面ベース(6)のバネの3倍以上の圧力を加え引出し電極(4)および半導体素子(1)を介してその

下にある粉末金属層(7)に加えてそれを行なう。その後プレス圧を所定のバネ力の範囲内に下げ、その状態で圧力刀を加えたままでケース(3)の側面に向つて突刺を打ち、面ベース(6)を固定する。この固定後、サヤツブ機構、引出し電極(4)と外部リード線の接続などの工程を経て組立てが終了する。このような製造の半導体装置によると、半導体素子(1)とベース電極(2)との間に粉末金属層(7)が介在されて加圧保持されるので、この粉末金属層(7)は前記半導体素子(1)に對して硬質材として働く。したがつて、半導体素子(1)の1つの主面に對し引出し電極(4)から圧力刀が加えられた際に前記粉末金属層(7)の動きにより半導体素子(1)のせりが矯正されることのないので、この半導体素子(1)を構成するシリコン板へのストレスが加わつたり、ラッキングの発生を防ぐことができる。また、本発明者の実験によると、半導体素子(1)とベース電極(2)間の接合による熱膨張及び低電圧下では未接合のものに比べて小さくできることも確認された。第3図はその実験結果を示すものである。第3図に

THIS PAGE BLANK (USPTO)